Aus der Chirurgischen Universitätsklinik und Poliklinik Würzburg
Direktor: Professor Dr. med. E. Kern

ELEKTROLYTVERÄNDERUNGEN BEI DER TRANSURETHRALEN PROSTATARESEKTION MIT DEM STANZRESEKTOSKOP

INAUGURAL - DISSERTATION

verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von
Norbert Filipp
aus Nikolai

22. 11. 1971

1972

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik und Poliklinik Würzburg
Direktor: Professor Dr. med. E. Kern

ELEKTROLYTVERÄNDERUNGEN BEI DER TRANSURETHRALEN PROSTATARESEKTION MIT DEM STANZRESEKTOSKOP

INAUGURAL - DISSERTATION

verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von
Norbert Filipp
aus Nikolai

22. 11. 1971

Referent: Priv.-Doz. Dr. H. Frohmüller
Korreferent: Professor Dr. E. Kern
Dekan: Professor Dr. K.-H. Weis

Tag der mündlichen Prüfung: 29. 2. 1972

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
I.	Einleitung	1
II.	Literaturübersicht	2
III.	Material und Methodik	9
IV.	Ergebnisse	11
V.	Diskussion	26
VI.	Zusammenfassung	33
VII.	Literaturverzeichnis	35

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543512_0096

I. EINLEITUNG

Neben der herkömmlichen "offenen" suprapubischen, retropubischen oder perinealen Prostatektomie beginnt sich in den letzten Jahren die transurethrale Resektion (TUR) von Blasenhalshindernissen mehr und mehr durchzusetzen. Dies ist durch etliche Vorteile gerechtfertigt, die vor allem für den Patienten gegeben sind. Hierzu rechnet man die positive psychische Einstellung des Kranken zu einer Operation "ohne Schnitt", die bedeutend geringere Morbidität und Mortalität sowie die frühe Mobilisierbarkeit und Entlassung des Behandelten.

Es bestehen zwei transurethrale Operationsmethoden, die elektrische Schlingenresektion und das "cold-punch" -oder Stanzverfahren. Letzteres war bisher in Deutschland ungebräuchlich und wurde an der Mayo-Klinik entwickelt; seit 1965 wird die Stanzmethode in der Urologischen Abteilung der Chirurgischen Universitätsklinik Würzburg angewandt und liegt den eigenen Untersuchungen zu Grunde.

Bei der transurethralen Resektion wird ebenso wie bei der "offenen" Prostatektomie das Gewebe bis zur chirurgischen Kapsel entfernt. Dabei kann der periprostatische Venenplexus eröffnet werden und Spülflüssigkeit in den Kreislauf gelangen, was unter anderem zu Störungen im Elektrolythaushalt, im Extremfall zum sogenannten TUR-Syndrom führt.

Hierzu werden in dieser Arbeit quantitative Untersuchungen angestellt, da sich die bisher ermittelten Ergebnisse anderer Autoren meist auf die Elektroresektion beziehen.

II. LITERATURÜBERSICHT

In den Anfängen der transurethralen Chirurgie wurde als Spülflüssigkeit destilliertes Wasser verwendet. Dies führte, wie vielfach beschrieben (10, 13, 18, 19, 20, 22, 24, 36, 44, 45, 51), zu einer intravaskulären Hämolyse, da Spülflüssigkeit über den bei radikaler Operation eröffneten venösen Plexus prostaticus (SANTORINI) in den Kreislauf eindringen kann. Eröffnet wird der Plexus prostaticus, noch dazu tangential, aus verschiedenen Gründen, z. B. bei Prostatasteinen durch gröbere Gewebszertrümmerungen, sowie beim Prostata-Carcinom infolge Undeutlichkeit der Kapsel (54). Der Flüssigkeitseinstrom wird ermöglicht durch den niedrigen venösen Druck von wenigen ml Wassersäule im perikapsulären Plexus gegenüber dem etwa hundertfach höheren Druck, unter dem die Spülflüssigkeit steht. Die Gefahr der Spülflüssigkeitseinschwemmung soll mit der Zeitdauer der Resektion und diese mit der Größe des Tumors zunehmen (3, 8). Die klinischen Symptome, als Folge eines größeren Flüssigkeitseinstromes auftretend, wurden unter dem Begriff "TUR-od. Resektionssyndrom" zusammengefaßt. Sie äußern sich in Hypertonie, Unruhe, Schwindel, Dyspnoe u. Cyanose. Unwillkürliche Defäkation, Brechreiz, gefolgt von gefährlichem Blutdruckabfall mit Oligurie und Anurie wurden beaobachtet (3, 19, 20, 36, 53). Der pathophysiologische Mechanismus der Oligurie und Anurie sollte durch eine mechanische Blockade der Nierentubuli durch die bei der Hämolyse auftretende Hämoglobinämie erklärt werden. Diesem Thema widmeten sich mehrere Autoren mit Messungen des Blut-Bilirubinspiegels oder des freien Hämoglobins (10, 12, 20, 36, 45, 52). HOLTGREWE und VALK (41) untersuchten 2015 Fälle, von denen 145 Patienten einen Anstieg von Rest-N über 40 mg% und einen Anstieg von Kreatinin über 2, 0 mg% aufwiesen als Hinweis auf eine Nierenschädigung.

CREEVY (20) hatte die Natur der vorgefundenen Tubuluspfröpfe untersucht, kam aber zu keinem exakten Ergebnis. Sie enthielten kein Eisen, gaben aber positive Benzidin-Reaktion. Außerdem stellte er fest,

daß freies Hämoglobin zu einer Vasokonstriktion in der Niere führte. Zum gleichen Ergebnis kamen Mc LAUGHLIN et al. (55). CREEVY zitierte FLINK, der zeigen konnte, daß Hämoglobin eine Substanz mit Nierenschwelle ist, die von den Glomerula gefiltert und alsdann von den Tubuli rückresorbiert wird.

GRIFFIN (36) führte 20% der Todesfälle nach der TUR auf Nierenversagen zurück, durch verschiedene Grade der Oligurie bis hin zur Anurie. Ein Patient seiner Untersuchungsreihe hatte 650 mg% freies Plasmahämoglobin aufgewiesen und zeigte keine toxische Reaktion. Der Autor zog daraus den Schluß, daß Hämoglobin für sich allein keine Symptome machen kann. Seiner Meinung nach wurden die Tubuli durch Zelldetritus der hämolysierten Erythrocyten verlegt und bildeten die primäre Ursache der letalen Ausgänge. Derselben Ansicht sind BIORN und GREENE (10).

MALUF (52) stellte Versuche an Hunden an. Dabei fand er, daß 2-3 g/kg Körpergewicht freies Hämoglobin genügen, um eine Oligurie und Anurie zu erzeugen. Und zwar fand er dann nicht einen konzentrierten Harn, sondern einen verdünnten. Eine nahezu normale Ausscheidungsmenge maskierte ein schweres Darniederliegen der Nierenfunktion. Die Oligurie der schweren Dehydration allein zeigt einen Urin mit hohem spezifischem Gewicht.

Von Dehydration kann aber keine Rede sein, da Spülflüssigkeit in den Kreislauf eindringt, deren Menge den Blutverlust durchaus übersteigen kann. Überdies wird während der Resektion infundiert. Der Beweis des Eindringens von Spülflüssigkeit wurde mit vielerlei Methoden geführt. Eine Methode wurde bereits erwähnt, nämlich die Messung des freien Plasmahämoglobins (10, 20, 36, 44, 45). KIDD und BURNSIDE (44) fanden das Ausmaß der Hämolyse proportional der Resektionsdauer.

Ein weiterer Nachweis des Flüssigkeitseinstroms konnte geführt werden durch die Beigabe von Glukose zur Spülflüssigkeit. Nach der Resektion wurde sogleich eine Blutzuckerbestimmung vorgenommen und mit den praeoperativen Werten verglichen. JESSOP und LANE (43)

fanden den Anstieg des Blutzuckers direkt abhängig vom Druck der Spülflüssigkeit. Ebenso vorgegangen wurde mit dem Zusatz von Salizylsäure zum Spülmittel (45).

Einfacherer Methoden bedienten sich einige Untersucher durch Gewichtsbestimmungen des Patienten vor und nach der Operation unter Berücksichtigung des Blutverlustes, des resezierten Gewebes und der infundierten Flüssigkeiten (38, 53, 66).

TAYLOR et al. (66) fanden auf diesem Weg, daß die Patienten bis zu 3400 ml resorbieren können. Patienten mit Carcinomen nahmen größere Mengen auf. Bei HAGSTRÖM (38) variierte die Gewichtszunahme zwischen 180 und 1250 ml. Die Resektionszeit korrelierte am besten mit der Gewichtszunahme. Der Mittelwert ergab eine Resorption von 20 ml Spülflüssigkeit pro Minute.

MALUF et al. (53) errechnete eine Gewichtszunahme zwischen 100 und 4500 g, durchschnittlich 199 g. Zwei Patienten, die über 4000 g während der TUR aufnahmen, zeigten das TUR-Syndrom.

Ungewöhnlich war das Vorgehen von COCKET et al. (16). Von den Autoren wurde gekühltes Wasser oder Sorbitlösung als Spülflüssigkeit verwendet. Strömte nun kühles venöses Blut aus der prostatischen Kapsel in die Vv. iliacae, so kühlte sich auch das Blut der dicht beiliegenden Aa. iliacae. Dieser Temperaturabfall ließ sich auf einem rectal eingeführten Thermometer ablesen. BANDHAUER u. MADERSBACHER (3) fanden einen Temperaturabfall von 2, 5 ^{o}C, wenn die Temperatur der Spülflüssigkeit bei 8-10 ^{o}C lag.

Als ein weiterer Hinweis auf Flüssigkeitseinstrom durch eröffnete Venen des Plexus prostaticus wurden bakterien-positive Blutkulturen nach der Operation angesehen. Es war also zu einer von der Prostata und der Harnröhre ausgehenden Bakteriämie gekommen. (23, 35, 54). GREY (35) fand in 54, 5 % Blutproben positiv auf Bakterienkulturen, CREEVY et al. (23) in 54, 6 %. Breitbandantibiotica senkten diesen Prozentsatz erheblich.

Wohl am exaktesten sind die Bestimmungen der aufgenommenen Spülflüssigkeit mit radioaktiven Substanzen durchgeführt worden (8, 37, 49). MADSEN et al. (49) verwendeten gleichzeitig zweierlei Isotope, einmal J^{131} an Albumin gebunden, einmal J^{125} an Natrium gebunden. Den Autoren ging es bei ihrer Untersuchung um die Frage, ob zum Teil auch Spülflüssigkeit vom perinealen und retroperinealen Bindegewebe resorbiert wird. J^{131}, an Albumin gebunden, kann ob seiner Großmolekularität nicht ins Bindegewebe diffundieren, sondern nur durch eröffnete Venen aufgenommen werden. Das an Natrium gebundene J^{125} kann aber retroperineal diffundieren. Es wurden beide radioaktiven Substanzen in bekannter Menge zur Spülflüssigkeit gegeben, Blutproben während und nach der Operation entnommen und die Isotopen getrennt ausgezählt. Als Ergebnis fand sich eine Totalabsorption von 12-4502 ml, im Durchschnitt 1088 ml. Davon sind im Mittel 21 % (0-90 %) intravenös aufgenommen worden, während der Rest ins retroperitoneale und perineale Bindegewebe diffundierte. Die von BEUING (8) mit J^{131} ermittelte Größe der aufgenommenen Spülflüssigkeit lag im Durchschnitt bei 555, 4 ml (50-2227 ml). GRIFFIN et al. (37) ermittelte mit der gleichen radioaktiven Substanz einen Wert zwischen 370 ml.

Die Belastung des Kreislaufes durch die eingedrungene Spülflüssigkeit kann also ein erhebliches Ausmaß annehmen, so daß sich durchaus der Zustand der Wasserintoxikation einstellen kann (12, 55). Die Verwendung von nicht hämolysierenden Flüssigkeiten (zur Vermeidung der eingangs behandelten intravasalen Hämolyse) wie 4-5 %ige Glucose, Sorbitlösungen, 2, 1 %ige Glycinlösung, Mannitol und Cytal (eine Mannitol-Sorbitollösung) (16, 33, 37, 50, 54, 58) bedarf aber eines höheren hydrostatischen Druckes, um klare Sicht zu behalten; dadurch hat das Risiko der Flüssigkeitsaufnahme zugenommen (54). Eine Wasserintoxikation, definiert als intra- und extrazelluläre Wasserüberladung, kann durch übermäßige Wasseraufnahme oder eingeschränkte Nierenfunktion zustande kommen. Der hierbei auftretende Symptomenkomplex ist auch dem TUR-Syndrom eigen: Übelkeit, Erbrechen, Krämpfe, Lungenödem mit Dyspnoe und Hyperventilation, Darmödem mit Durchfällen. Die Parallelität der Symptome ist augenfällig.

Als weitere Folge einer Wasserintoxikation ist überdies eine Verringerung der Natrium- und Chlorwerte im Serum und ein Absinken des Hämatokrits zu beobachten (47).

Auch der durch den Eingriff bedingte Blutverlust führt zu einem Absinken des Hämatokrits und der Elektrolyte. HAGSTRÖM's (38) Untersuchungen ergaben einen Blutverlust bis zu 250 ml, die Ermittlungen BEUING's (8) an 30 Patienten zeigten einen durchschnittlichen Blutverlust von 727,9 ml auf. Er konnte feststellen, daß der Hypertoniker im Durchschnitt einen höheren Blutverlust hat als der Normotoniker. Die Erklärung wurde unter anderem in Gefäßveränderungen im Bereiche der Arteria iliaca externa gesucht, die eine Kollateralkreislaufbildung im Versorgungsgebiet der Arteria iliaca interna, zu dem die Vasa prostatica gehören, zur Folge haben. Und immerhin hat die ausresezierte Prostataloge eine Oberfläche von durchschnittlich 28 qcm (14), welche eine blutende Fläche von etwa Handtellergröße darstellt.

Mit den oben erwähnten Elektrolytveränderungen haben sich bereits mehrere Untersucher befaßt. Die Methode war bei allen Autoren einfach und gleich, indem vor und nach der Operation in bestimmten Zeitabständen Elektrolytbestimmungen aus Blutproben durchgeführt wurden. Meist achtete man auch auf eine Abhängigkeit von der Zeitdauer der Resektion, vom Blutdruck, von der Zusammensetzung der Spülflüssigkeit, von der Art des Tumors. Die Ergebnisse fielen unterschiedlich aus.

NICOLAI et al. (53) entnahmen venöses Blut unmittelbar vor und nach der Resektion. Sie fanden keine nennenswerte Änderung der Natrium-, Kalium- und Chlorwerte im Serum, auch ein Bemerkenswerter Blutdruckabfall ließ sich nicht beobachten.

Auch MURPHY et al. (56) sind der Meinung, daß die TUR keinen direkten Einfluß auf die Serumelektrolyte, das Serumeiweiß, das Plasmavolumen und den Hämatokrit hat; zu diesem Ergebnis kommen die Verfasser nach der Untersuchung von sieben Patienten, bei denen in der üblichen Weise vor und nach dem Eingriff Blutentnahmen vorgenommen wurden.

F. CECCARELLI et al. (14) untersuchten 34 Patienten, indem sie 15 min. vor und 60 min. nach der Operation Blut entnahmen. Bei zehn Patienten war der postoperative Natriumwert im Serum unter den normalen Grenzen. In einem Fall war der Serum-Kaliumwert erniedrigt und in einem Fall die Alkalireserve. Alle anderen Elektrolyte waren im Bereich der Norm. Weiter gaben die Beobachter eine Plasmaabnahme um 1,05 - 2,24 ccm/kg und damit einen Anstieg des Hämatokrits um 0,75 - 1,75 % an. Es konnte keine Beziehung zwischen der Resektionsdauer und den Elektrolytveränderungen festgestellt werden. Zwischen der Menge der verwendeten Spüllösung und der Änderung des Plasmavolumens, sowie der Gewichtszunahme und den Elektrolyten fand sich keine Verbindung. Ebenso fand sich keine Abhängigkeit vom Gewicht des resezierten Gewebes. Trotz Abnahme des Plasmavolumens durch den Blutverlust zeigte die beobachtete Gewichtszunahme, daß Flüssigkeit resorbiert wurde. Die Verfasser wiesen darauf hin, daß der teilweise aufgetretene Elektrolytabfall auf Verdünnung und Verteilung auf den ganzen extrazellulären Raum schliessen läßt. Bei drei Patienten registrierten die Untersucher einen Blutdruckanstieg um 50 mm Hg, bei zweien einen beachtlichen Blutdruckabfall.

Deutlichere Ergebnisse lieferte die Arbeit von MALUF et al. (53). Neben den üblichen Werten wurde auch der Liquordruck gemessen, und zur Kontrolle wurden Patienten, die sich einer Lithotripsie unterzogen, unter den gleichen Bedingungen untersucht. Diese zeigten erwartungsgemäß keinerlei Gewichtsveränderung und keine Änderung in den Blutwerten. Bei den TUR-Patienten jedoch fand sich eine Gewichtszunahme zwischen 0,10 kg und 4,5 kg (durchschnittlich 1,99 kg). Das Serum-Natrium war durchschnittlich um 11,2 mval/l abgesunken, ebenso verhielt sich das Serum-Chlor. Selbst im Liquor fiel der Chlorwert um 3,7 mval/l, der Liquordruck stieg durchschnittlich um 79 cm Wassersäule an.

Die Untersuchungen von Emmett et al. (29) ergaben in zwei Drittel der Fälle ein Absinken des Natriumspiegels um 8 mval/l, in 4 % eine Senkung um 21 mval/l. Eine Beziehung zwischen gesamtem Natrium-

Spiegel, Gewicht des resezierten Gewebes und der Operationszeit ließ sich sich nicht aufzeigen.

Ähnliche Ergebnisse lieferten die Untersuchungen HARRISON's et al. (39). Unmittelbar postoperativ fanden die Autoren einen Natriumabfall um etwa 8 mval/l durchschnittlich, Chlor fiel um 5 mval/l. Alle Werte normalisierten sich im Laufe des folgenden Tages.

Eine Aufgliederung nach der Menge der resorbierten Spülflüssigkeit und der davon als abhängig vermuteten Verringerung der Serumelektrolyte nahmen BEIRNE et al. (5) vor. Die resorbierte Flüssigkeitsmenge schwankte zwischen 100 und 1000 ml, der Abfall der postoperativen Natriumwerte entsprechend zwischen 3,5 mval/l und 14,6 mval/l; beide Werte zeigten eine nahezu lineare Abhängigkeit voneinander.

Den Einfluß destillierten Wassers auf den Elektrolytspiegel des Serums im Vergleich zu Cytal, einer nicht hämolysierenden Lösung, sollten die Untersuchungen von BERG et al. (6) zeigen. Die Versuche wurden an zwei Gruppen von Hunden ausgeführt. Der Gruppe I wurde Wasser infundiert; sie zeigte einen Anstieg der Kaliumwerte als Folge der intravasalen Hämolyse und ein Absinken des Natriumspiegels. Anders verhielt sich die Gruppe II, welche die nicht hämolysierende Spülflüssigkeit infundiert bekam. Sowohl der Kaliumwert als auch der des Natriums sanken unter den Normbereich, ein Hinweis darauf, daß es lediglich zu einer Verdünnung gekommen war.

Die eigenen Untersuchungen befassen sich mit den Änderungen des Elektrolytspiegels bei Anwendung der transurethralen Stanzresektion, da sich die meisten Veröffentlichungen anderer Autoren auf die Elektroresektion beziehen; ein wesentliches Augenmerk gilt dabei der Elektrolytausscheidung über die Nieren, denn diesem Sachverhalt wurde bisher im Zusammenhang mit der TUR wenig Aufmerksamkeit geschenkt, ebenso wie nach den erreichbaren Literaturangaben bisher keine Bestimmung der Calciumwerte diesbezüglich erfolgt ist.

III. MATERIAL UND METHODE

Das diesen Untersuchungen zu Grunde liegende Operationsgut bestand aus 40 unausgewählten Patienten. Bezüglich der Fragestellung wurden drei Gruppen gebildet (Gruppe I, II und III). Die Gruppe I bestand aus 30 Patienten, die Gruppe II und III jeweils aus fünf.

In der umfangreichen Gruppe I ging es darum, Elektrolytveränderungen zu erfassen, die unmittelbar durch den Eingriff bedingt waren. So wurden vor der Operation und sofort nach deren Ende die Serumwerte von Chlor, Kalium, Natrium und Calcium gemessen. Überdies wurden der Kapillarhämatokrit als auch die Alkalireserve zum gleichen Zeitpunkt bestimmt.

Von Interesse war auch die Elektrolytausscheidung über die Nieren, so daß gleichlaufend mit der praeoperativen Serumuntersuchung in einer Urinprobe die Elektrolyte bestimmt wurden. Die postoperative Urinprobe ließ sich aus technischen Gründen allerdings frühestens am ersten Tag nach der Operation aus einem mit dem Verweilkatheter verbundenen Plastikbeutel entnehmen, da bis zu diesem Zeitpunkt die Blasendauerspülung mit physiologischer Kochsalzlösung eine exakte Urinentnahme unmöglich machte.

Weitere Berücksichtigung fanden das Alter der Patienten, die Dauer der Resektion, das Gewicht des entfernten Gewebes und dessen Histologie, die Art der Narkose, sowie die während der TUR infundierte Flüssigkeitsmenge.

Um eine Veränderung der Serumelektrolyte durch parenterale Elektrolytzufuhr gering zu halten, wurde zum Auffüllen des Kreislaufs 5%ige Glucose, bei den Diabetikern 5%ige Laevulose verwendet. War es nicht zu umgehen, so wurden vor allem bei längeren Operationen und tieferem Absinken des Blutdrucks Blutkonserven transfundiert.

Die verwendete Blasenspülflüssigkeit, eine nicht haemolysierende 3%ige Lösung von Sorbit und Mannit, stand bei allen Resektionen unter dem gleichbleibenden Druck von 245 cm Wassersäule. Die Dauer der TUR wurde vom ersten Schnitt an bis zum Entfernen des Resektoskopes aus der Blase gerechnet, da auch bei der abschließenden Inspektion des Wundbettes Spülflüssigkeit in die Blase einläuft und hiermit in die eröffneten Venen gelangen kann.

In der Gruppe II wurde bei fünf Patienten allein auf den Verlauf der Elektrolytausscheidung im Urin an den ersten drei aufeinanderfolgenden Tagen nach der Resektion geachtet. Im Abstand von jeweils 24 Stunden wurden aus dem Plastikbeutel, der zum Auffangen des Katheterurins dient, Urinproben entnommen und darin die Werte von Chlor, Natrium, Kalium und Calcium bestimmt.

An weiteren fünf Patienten wurde in der Gruppe III der Elektrolytgehalt des Serums am ersten postoperativen Tag mit den praeoperativen Werten verglichen. Dabei wurden auch die Infusionen berücksichtigt, die nach der TUR auf der Station gegeben wurden. Stets war die Trennung von Erythrozyten und Serum sogleich nach der Blutentnahme erfolgt; denn ließe man das Blut länger als eine Stunde stehen, könnten die Kaliumwerte im Serum erheblich ansteigen.

Die Alkalireserve wurde mit dem Titrator von Kurt Hillerkus, Krefeld, bestimmt. Mit dem Chlor-o-counter Marius von Kipp und Zonen in Bergisch Gladbach wurden die Chlorionen, mit dem Eppendorf Flammenfotometer schließlich die Werte von Kalium, Natrium und Calcium gemessen.

IV. E R G E B N I S S E

Ergebnisse der Gruppe I, bestehend aus dreißig Patienten.

Die Spalten der Tabelle zu Gruppe I haben folgende Bedeutung:

Spalte 1	laufende Nummer	Pat. Nr.
Spalte 2	Alter des Patienten	Alter
Spalte 3	Hämatokrit in %	Hkt.
Spalte 4	Alkalireserve HCO_3	Alk.
Spalte 5-8	Elektrolyte im Serum	Blut
Spalte 9-12	Elektrolyte im Urin	Urin
Spalte 13	Blutdruck in mm Hg	RR
Spalte 14	Pulsfrequenz	Puls
Spalte 15	reseziertes Gewebe in g	Res. G.
Spalte 16	Resektionsdauer in min.	min.
Spalte 17	Menge und Art der Infusion	Infusion

Das Durchschnittsalter der Patienten beträgt 68, 6 Jahre, der jüngste ist 56, der älteste 84 Jahre alt. In sieben Fällen handelt es sich um Diabetiker (Fall 1, 3, 6, 10, 11, 16, 19).

Das Operationsgut teilt sich auf zwei Operateure auf: Die Patienten mit der Nummer 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 21, 25, 27, 28, 29, 30 wurden von einem geübten, die restlichen von einem weniger routinierten Operateur reseziert. In letzteren Fällen wurde bei den Adenomen nicht immer bis auf die chirurgische Kapsel vorgegangen. Die Resektion der wenigen Carcinome erstreckte sich so tief als nur möglich. Um ein Carcinom handelt es sich in den Fällen 5, 6 und 23. Die Resektion wurde bei den Patienten mit der Nummer 4, 6, 16 und 21 in Allgemeinnarkose durchgeführt, bei allen übrigen in Spinalanästhesie mit 2%igem Xylocain. Pharmakologisch handelt er sich dabei um Diaethylamino-acet-2, 6 xylidid-HCl, wovon 20, 0 mg im ml enthalten sind und jeweils 4 ml injiziert werden.

Im Durchschnitt wurden 28,2 g (5g-96g) Gewebe reseziert, wozu im Mittel 47,2 min (10 min - 110 min) benötigt wurden. In 13 Fällen ist der Blutdruck durchschnittlich systolisch um 26,2 mm Hg, diastolisch um 15,8 mm Hg gefallen. In weiteren 10 Fällen hatte der Blutdruck nach einem kurzen intraoperativen Absinken am Ende der Resektion den Ausgangswert wieder erreicht, so daß der Tabelle keine Änderung zu entnehmen ist; letztlich wurde in sieben Fällen am Ende des Eingriffs ein Blutdruckanstieg um durchschnittlich systolisch 10 mmHg und diastolisch in zwei Fällen um 15 mm Hg gemessen. Eindeutig verhielt sich der Puls. Dieser hatte, bis auf zwei Ausnahmen, am Ende der Resektion im Mittel um 12,2 Schläge pro Minute gegenüber dem Ausgangswert abgenommen.

Der Hämatokrit sank von praeoperativ 41,8 % ($\pm$ 0,6) auf den unmittelbar postoperativ festgestellten Wert von 38,6 % ($\pm$ 1,0). Dies bedeutet, auf 100 % bezogen, eine Änderung um 7,8 %. Gleichzeitig abgefallen sind auch alle im Serum bestimmten Elektrolyte.

Durchschnittswerte des ermittelten Elektrolytabfalls; unter Angabe des jeweiligen mittleren Fehlers des Mittelwertes:

	Werte in mval/l		Änderung in %
	praeop.	postop.	
HCO_3	21,6 $\pm$ 0,5	18,7 $\pm$ 0,5	- 13,4
Cl	104,3 $\pm$ 0,8	97,0 $\pm$ 0,9	- 9,3
Na	139,5 $\pm$ 1,9	125,5 $\pm$ 2,5	- 10,0
K	5,1 $\pm$ 0,2	4,6 $\pm$ 0,2	- 10,0
Ca	5,0 $\pm$ 0,2	4,5 $\pm$ 0,2	- 10,0

Vergleiche Kurve 1

Durchschnittswerte der praeoperativen und postoperativen (vom ersten postop. Tag) Elektrolytwerte im Urin, Werte wieder in mval/l:

	praeop.	postop.	Änderung in %
Cl	163,7 $\pm$ 9,7	69,7 $\pm$ 8,2	- 57,4
Na	226,8 $\pm$ 30,4	103,2 $\pm$ 27,7	- 54,5
K	31,3 $\pm$ 3,4	20,4 $\pm$ 5,1	- 34,8
Ca	8,2 $\pm$ 3,1	1,3 $\pm$ 0,5	- 84,1

Vergleiche Kurve 2 und 3.

Die Ermittlungen an der Gruppe II ergaben, daß sich bis zum dritten postoperativen Tag lediglich die Ausscheidung des Calciums normalisiert hatte; die Kaliumwerte im Urin waren auf das Doppelte der praeoperativen Kaliumkonzentration angestiegen und die Ausscheidung von Natrium und Chlor hielt den Pegel des ersten postoperativen Tages.

Durchschnittswerte der Elektrolyte im Urin an drei aufeinanderfolgenden Tagen, Werte in mval/l:

	1. Tag	2. Tag	3. Tag
Cl	56,2 ± 23,1	92,6 ± 14,3	83,2 ± 12,2
Na	59,6 ± 21,8	97,4 ± 19,1	98,2 ± 9,8
K	16,1 ± 8,6	45,0 ± 10,4	61,8 ± 18,2
Ca	3,1 ± 1,6	8,3 ± 1,8	8,9 ± 3,1

Vergleiche Kurve 4

Die Serumelektrolyte hatten sich dank der Elektrolytinfusionen in der postoperativen Periode am ersten postoperativen Tag weitgehend normalisiert, dies ergibt die Untersuchung der Patientengruppe III.

Durchschnittswerte der Elektrolyte von fünf Patienten praeoperativ und am ersten postoperativen Tag, Werte in mval/l:

	praeop.	1. postop. Tag	Änderung in %
Cl	106,8 ± 1,7	105,0 ± 2,9	- 1,7
Na	137,8 ± 1,4	134,4 ± 2,9	- 2,5
K	4,3 ± 0,4	4,3 ± 0,5	- 0,0
Ca	4,4 ± 0,3	4,0 ± 0,1	- 9,1

Vergleiche Kurve 5.

Wie die Berechnung der Änderung in Prozenten ergibt, hat sich der Kaliumwert im Serum völlig normalisiert, die Werte von Chlor und Natrium ziehen mit. Lediglich das Serumcalcium zeigt nahezu den gleichen Wert wie am Tag unmittelbar postoperativ.

Während des Eingriffs (siehe Tabelle der Gruppe I) wurden durchschnittlich pro Patient 850 ml elektrolytfreie Flüssigkeit und zusätzlich

500 ml Blut infundiert.

Die Infusionen der postoperativen Phase im Zeitraum von vierundzwanzig Stunden (siehe Tabelle der Gruppe III) lagen mengenmäßig weit darüber. Die Errechnung der Durchschnittsmengen ergibt, daß je Patient 1000 ml physiologisches Kochsalz, 2400 ml Glucose, 700 ml Elektrolytgemisch, 700 ml Blut, zusammen also 4800 ml Flüssigkeit infundiert wurden. In einem Fall kamen 500 ml Haemaccel hinzu, diese wurden nicht berücksichtigt.

Pat. Nr.	Alter	Hkt. prae. post.	Alk. prae. post.	BLUT-Werte in mval/l				URIN-Werte in mval/l				RR prae. post.	Puls	Res. G. in g	min.	Infusion
				Cl prae. post.	K prae. post.	Na prae. post.	Ca prae. post.	Cl prae. post.	K prae. post.	Na prae. post.	Ca prae. post.					
H.L.	78	46	20,7	103,4	4,2	142	5,2	128	12	140	15	225/95	52	20	75	1
1		44	21,2	98,0	3,4	138	5,4	116	130	112	00	140/70	40			1
A.O.	63	44	23,6	103,3	4,4	144	5,3	189	37	250	19	160/70	80	5	60	1
2		46	20,5	99,8	3,9	132	4,6	127	20	180	40	160/70	70			2
H.K.	59	44	20,7	104,6	4,2	159	5,2	192	30	680	26	110/60	72	7	60	1
3		45	18,8	93,2	3,3	131	4,0	9	00	00	00	110/60	72			1
B.A.	66	36	21,9	101,4	3,7	142	4,8	182	37	220	5	120/70	95	96	75	4
4		30	21,2	104,1	3,7	135	4,3	90	14	115	5	130/90	75			1
L.F.	78	42	25,5	100,5	6,1	145	5,0	135	35	120	0	110/50	76	10	40	0
5		46	21,2	98,0	6,6	138	4,7	108	18	140	0	110/50	66			2
E.O.	66	44	20,5	101,0	4,9	145	5,2	109	10	140	0	120/80	68	8	40	0
6		43	18,8	102,9	3,9	133	4,6	91	19	140	0	105/80	68			2
H.F.	73	40	20,7	105,2	4,4	150	5,7	188	22	290	17	160/80	84	67	55	1
7		37	18,8	104,0	3,3	132	3,8	65	13	115	0	140/80	72			2
M.W.	67	46	26,4	112,4	5,6	135	6,0	124	11	144	3	130/80	84	59	50	0
8		37	20,7	95,6	5,2	135	4,9	27	29	3	0	140/80	72			2
A.S.	75	44	23,1	121,5	6,2	140	5,7	155	16	146	0	140/80	96	27	50	0
9		38	21,2	103,7	4,3	138	5,2	35	11	90	0	140/80	96			2

Pat. Nr.	Alter	Hkt.	Alk.	BLUT-Werte in mval/l				URIN-Werte in mval/l				RR	Puls	Res. G. in g	min.	Infusion
				Cl	K	Na	Ca	Cl	K	Na	Ca					
K. T.	63	37	19, 3	103, 5	5, 9	138	5, 4	106	28	130	0	140/80	96	42	35	0
10		34	18, 3	95, 3	5, 7	124	6, 0	58	13	4	0	140/80	96			2
E. F.	75	35	17, 6	104, 6	4, 7	138	4, 8	88	16	90	0	90/40	84	7	10	0
11		36	14, 2	98, 6	4, 6	132	3, 9	20	3	4	0	100/40	80			2
P. A.	70	37	28, 7	102, 9	5, 0	141	4, 8	173	20	220	0	130/80	96	34	35	0
12		35	20, 5	90, 4	6, 5	124	5, 2	13	1	12	0	120/80	72			2
P. J.	84	39	19, 0	104, 3	7, 7	147	5, 8	160	25	220	0	130/60	112	50	50	1
13		21	9, 7	95, 8	4, 7	92	4, 9	80	20	98	0	140/70	100			2
K. E.	78	49	20, 9	102, 0	4, 6	147	4, 0	146	22	180	0	140/80	80	40	35	0
14		42	16, 8	96, 5	8, 0	138	6, 5	27	11	55	0	120/80	65			2
T. W.	66	39	22, 2	104, 2	5, 3	154	5, 7	153	14	199	0	90/60	112	36	25	0
15		36	17, 1	93, 0	5, 2	131	4, 9	117	10	120	0	100/60	92			2
E. W,	67	44	16, 6	103, 1	5, 6	141	5, 8	177	20	190	0	180/90	100	12	20	0
16		41	17, 6	98, 0	4, 8	126	5, 0	80	18	180	0	160/70	100			1
A. M.	69	42	22, 1	103, 6	5, 6	135	4, 9	174	56	180	6	130/70	60	19	70	2
17		44	20, 9	98, 1	6, 0	129	4, 7	78	41	80	5	140/70	60			1
K. G.	63	44	21, 9	103, 3	4, 9	139	5, 1	234	80	160	0	120/70	72	13	25	0
18		43	20, 0	101, 0	5, 6	132	5, 8	42	5	4	1	120/70	68			2

Pat. Nr.	Alter	Hkt.	Alk.	B L U T-Werte in mval/l				U R I N-Werte in mval/l				RR	Puls	Res. G. in g	min.	Infusion
				Cl	K	Na	Ca	Cl	K	Na	Ca					
B. E.	56	41	24, 5	105, 6	5, 2	141	5, 0	298	15	250	10	140/70	88	7	37	1
19		38	22, 7	98, 4	4, 9	132	4, 7	49	9	80	8	120/70	88			1
S. A.	57	46	25, 2	107, 8	5, 7	119	4, 9	163	50	140	15	110/70	84	5	25	0
20		46	18, 8	96, 4	3, 3	116	3, 9	8	1	3	0	110/70	92			2
R. E.	75	42	20, 5	104, 2	6, 4	143	5, 7	87	43	168	16	110/60	76	8	10	0
21		41	16, 4	94, 1	5, 5	127	5, 2	43	11	60	5	120/60	60			2
Z. K.	62	42	21, 4	102, 6	5, 8	141	5, 6	182	29	240	15	150/90	92	9	60	0
22		40	20, 0	102, 2	5, 6	135	5, 0	74	3	8	0	140/90	80			2
C. P.	75	42	23, 6	97, 7	5, 2	143	5, 2	63	7	110	0	90/60	76	12	30	1
23		41	21, 0	90, 7	4, 6	127	4, 9	11	2	12	0	90/60	72			1
R. F.	73	46	18, 8	105, 4	6, 0	144	5, 1	143	30	190	0	120/90	80	18	65	3
24		42	18, 3	93, 3	2, 4	79	1, 3	58	3	6	0	100/70	72			1
R. W.	57	43	18, 8	111, 5	3, 6	125	4, 4	146	30	202	10	110/60	68	10	25	0
25		40	14, 9	103, 0	3, 2	120	3, 8	113	80	820	9	110/60	60			1
H. J.	70	42	21, 0	100, 0	4, 0	123	4, 2	210	52	184	0	150/80	76	55	110	2
26		34	20, 5	98, 3	3, 2	118	3, 2	140	75	260	0	80/60	64			2
F. A.	62	42	19, 0	102, 0	2, 7	102	1, 6	302	80	920	90	100/60	80	54	85	5
27		34	17, 6	99, 1	2, 3	98	1, 8	41	2	5	2	100/50	108			1

Pat. Nr.	Alter	Hkt.	Alk.	B L U T-Werte in mval/l				U R I N-Werte in mval/l				RR	Puls	Res. G. in g	min.	Infusion
				Cl	K	Na	Ca	Cl	K	Na	Ca					
F.C.	75	38	24,8	100,8	4,2	135	4,1	151	29	180	0	90/60	84	56	60	3
28		33	23,8	97,3	4.1	129	4,7	103	13	160	0	80/60	80			2
L.K.	68	40	20,0	101,7	4,7	144	5,1	204	53	260	0	120/80	96	34	50	2
29		32	13,0	83,0	4,3	118	3,4	198	28	110	0	110/80	96			2
V.K.	67	40	19,0	104,1	5,3	144	5,8	149	29	260	0	150/90	124	25	50	1
30		39	18,6	89,2	5,4	127	5,0	71	10	120	0	120/80	100			2

In der letzten Rubrik, die Infusionen während der TUR betreffend, bedeutet die linke, obere Ziffer die Anzahl der Blutkonserven zu 500 ml; die rechte untere Ziffer gibt die Zahl der elektrolytfreien Infusionsflüssigkeiten an, ebenfalls zu 500 ml.

PATIENTENGRUPPE II

Elektrolytwerte im Urin, gemessen an den ersten drei postoperativen Tagen an fünf Patienten.
Werte in mval/l.

	1. Patient W.				2. Patient N.				3. Patient R.				4. Patient M.				5. Patient H.			
	Cl	Na	K	Ca	Cl	Na	K	Ca	Cl	Na	K	Ca	Cl	Na	K	Ca	Cl	Na	K	Ca
1. Tag	140	135	3	4	37	46	20	9	18	24	48	0	16	15	2	0	70	78	7	3
2. Tag	98	102	80	12	80	110	36	7	44	25	17	2	120	138	40	8	121	112	52	12
3. Tag	89	98	62	4	108	120	31	12	76	81	55	3	103	120	31	6	40	72	130	20

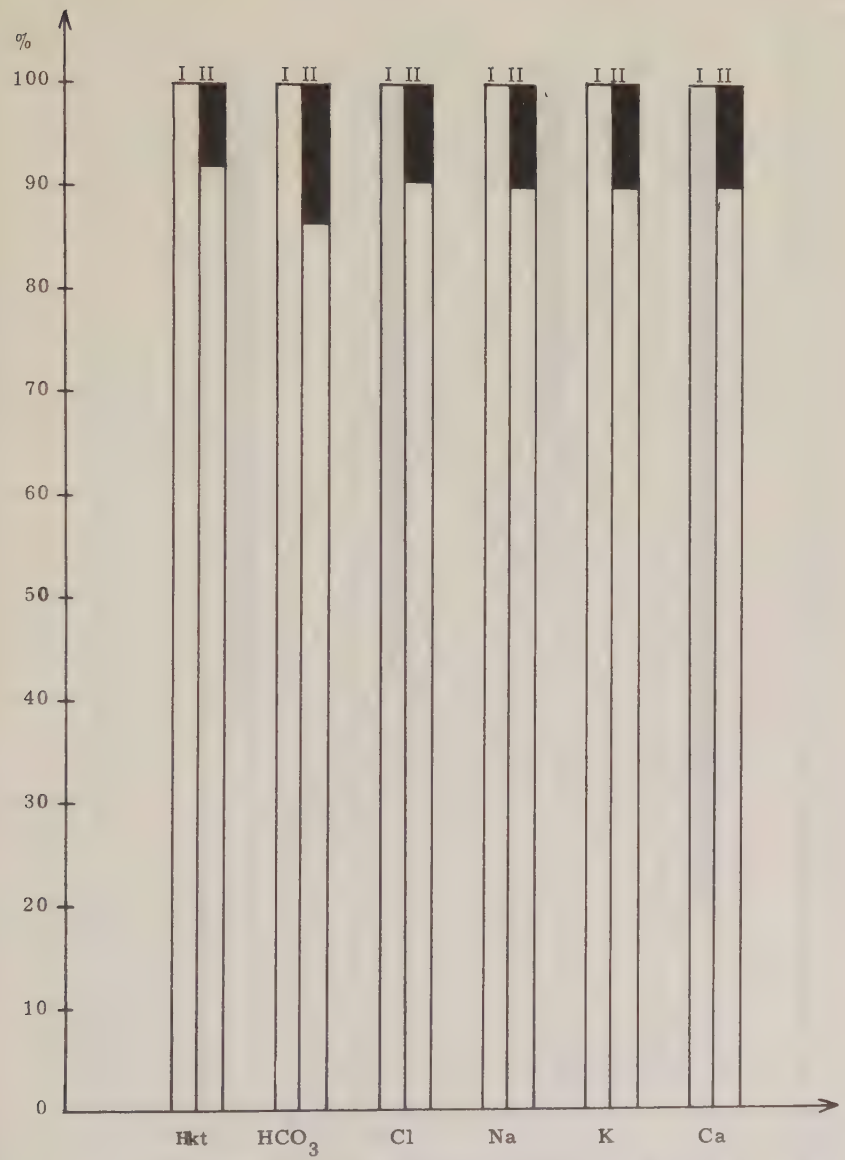
PATIENTENGRUPPE III

Elektrolytwerte im Blut und Urin, praeoperativ und am 1. Tag postoperativ, gemessen an fünf Patienten.

Werte in mval/l.

In 1000 ml Infusionsgemisch sind enthalten: Na = 77 mval/l, Cl = 77 mval/l, Glukose = 25 g/l

Zeit	1. Patient G.				2. Patient Sch.				3. Patient R.				4. Patient Ri.				5. Patient W.			
praeop. postop.	Cl	Na	K	Ca	Cl	Na	K	Ca	Cl	Na	K	Ca	Cl	Na	K	Ca	Cl	Na	K	Ca
BLUT	105	137	3,9	4,7	112	134	3,7	3,4	109	140	5,8	4,9	102	136	4,1	4,7	106	162	4,2	4,4
	114	124	4,5	3,8	104	141	4,0	4,4	102	134	6,0	3,9	97	138	3,7	4,1	108	135	3,3	4,0
URIN	142	130	66	4,9	178	130	42	10	73	99	39	1,9	244	190	80	9,5	104	124	16	3,5
	35	25	27	0	132	122	48	7,5	74	96	23	1.1	110	97	73	5,1	44	56	16	0,5
postop. Infusionen in ml.	TUR 20 g 1000 NaCl 2000 Glukose 500 Gemisch 500 Blut				TUR 19 g 1000 NaCl 2000 Glukose 1500 Gemisch 1000 Blut				TUR 22 g 1000 NaCl 2000 Glukose				TUR 20 g 1000 NaCl 4000 Glukose 1000 Gemisch 2000 Blut 500 Haemaccel				TUR 35 g 1000 NaCl 2000 Glukose 500 Gemisch			

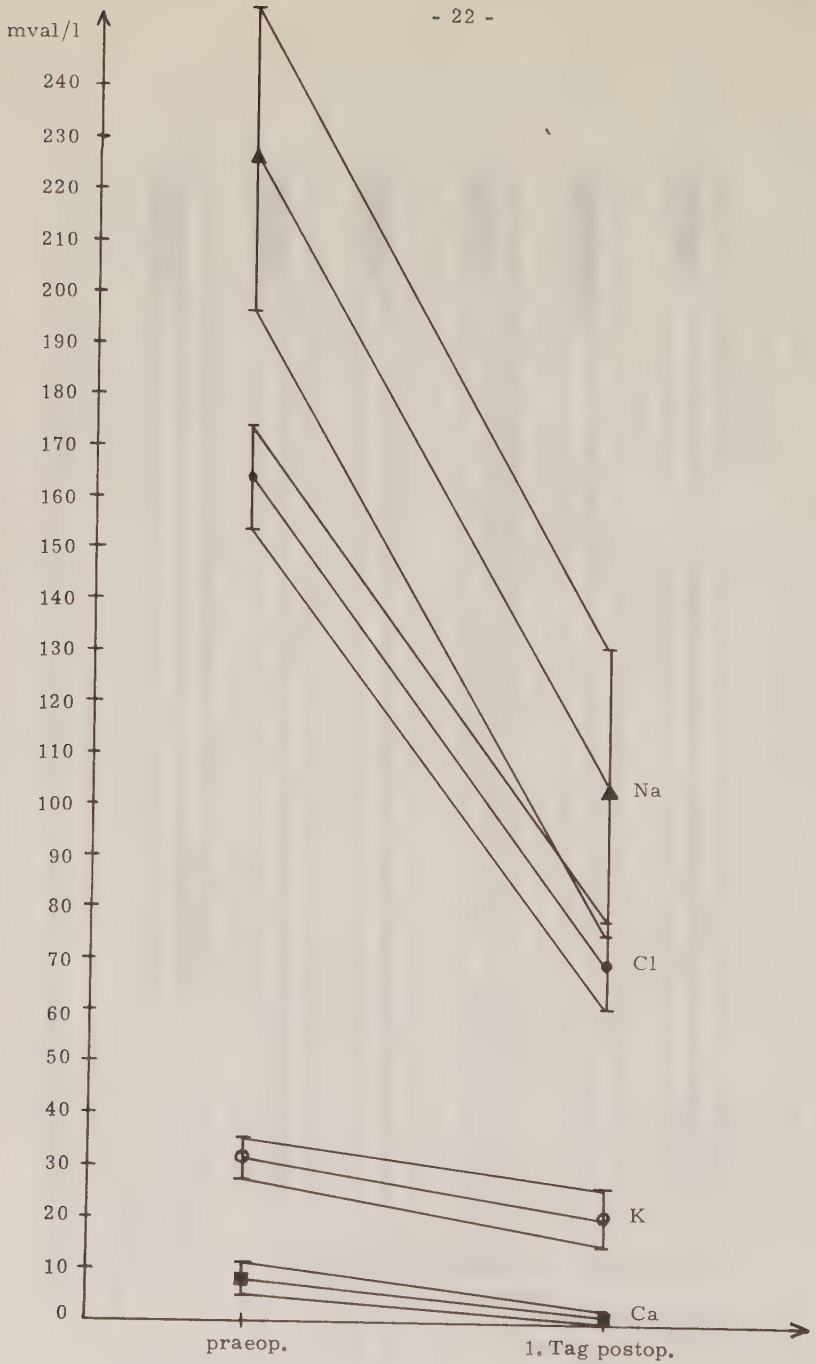


Änderung in % Ausgangswert (praeop.) 100 % = I
unmittelbar postop. Wert = II

Blutwerte Chlor
Natrium
Kalium
Calcium
Hämatokrit u. Alkalireserve

Kurve 1

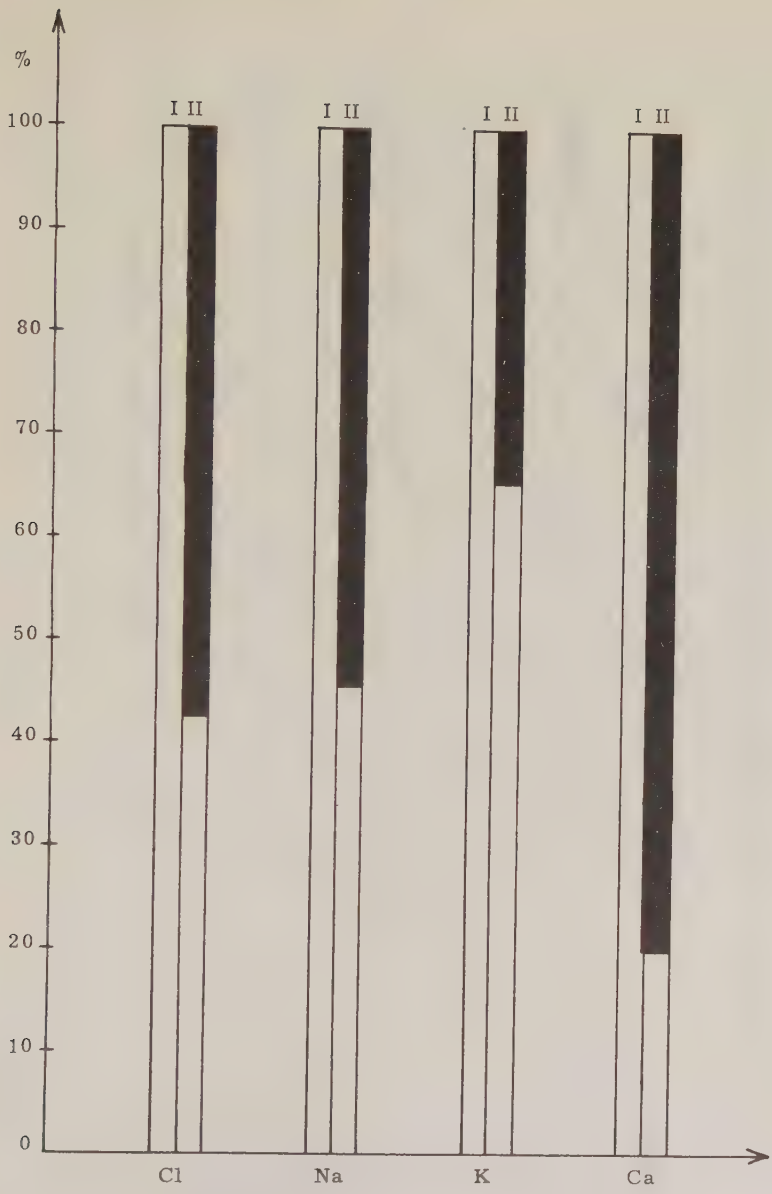
Gruppe I



Urinwerte von Cl, Na, K, Ca

● Cl ▲ Na ○ K □ Ca

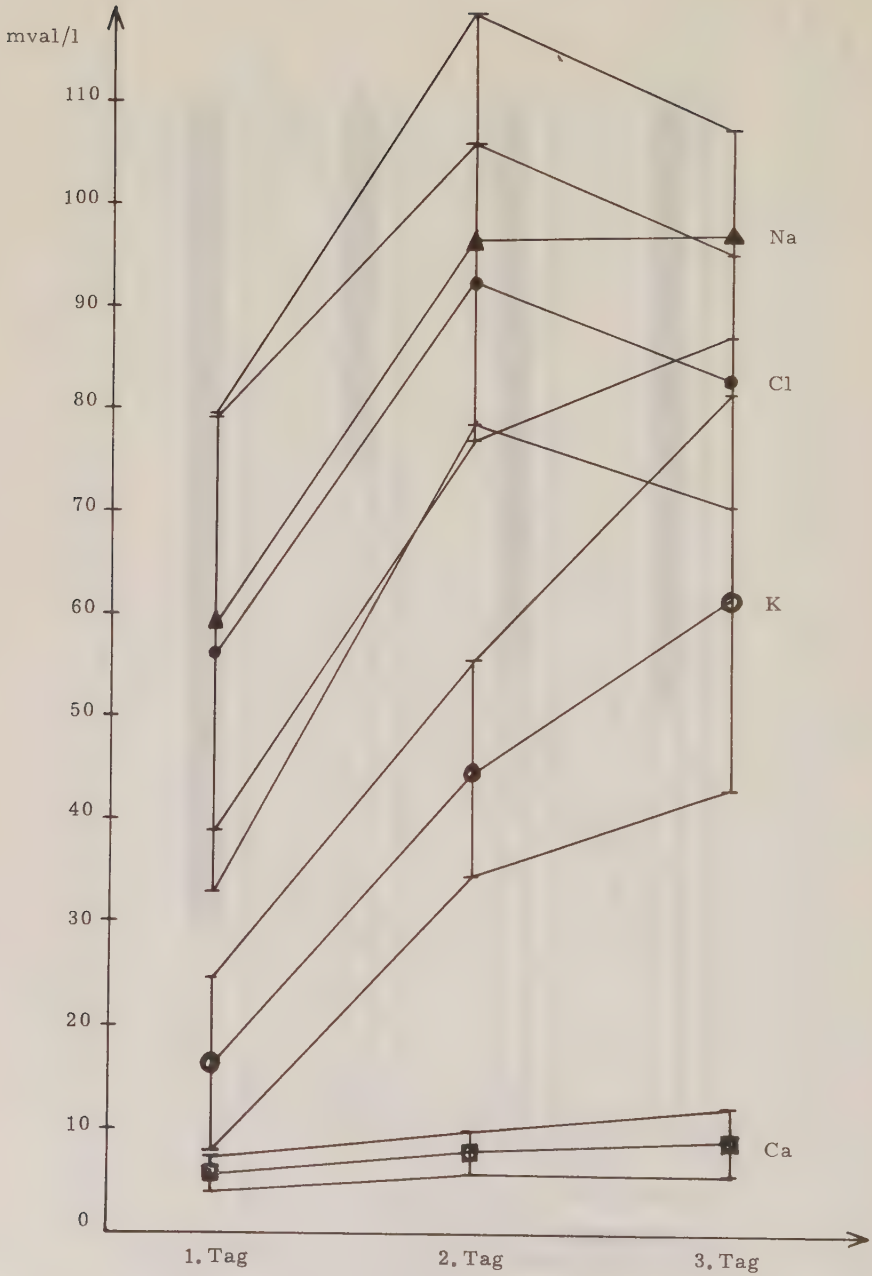
Kurve 2
Gruppe I



Änderung der Urinwerte in %

I = praeop.
II = 1. Tag postop. Ausgangswert entspricht 100 %

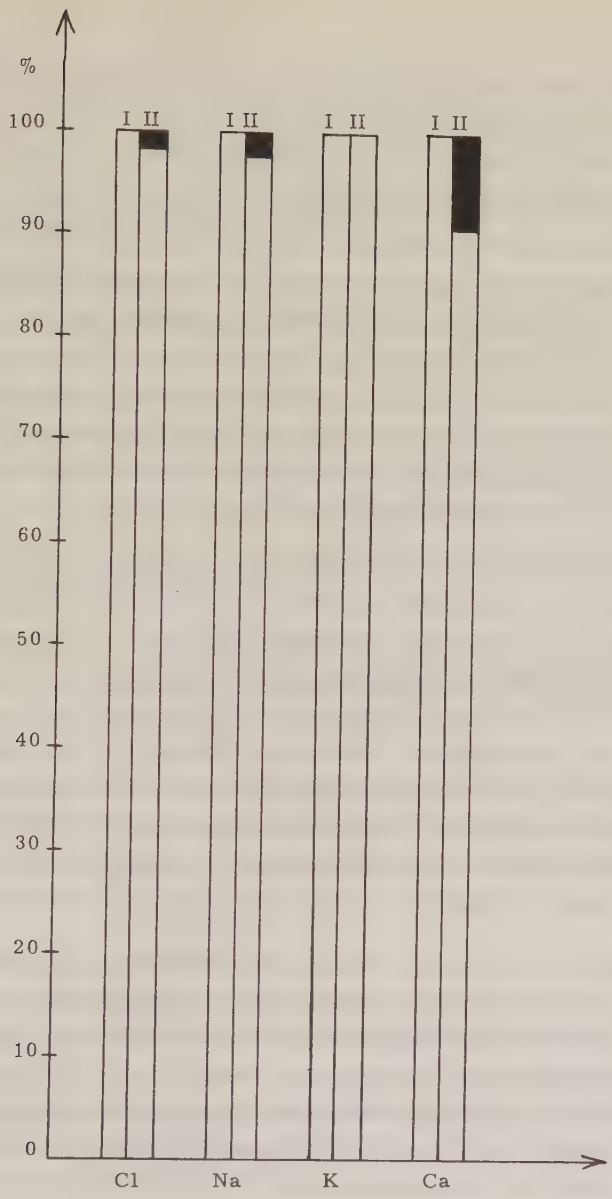
Kurve 3
Gruppe I



Urinwerte von Cl, Na, K, Ca
an den ersten drei postoperativen Tagen

● Cl ▲ Na ○ K ◘ Ca

Kurve 4
Gruppe II



Änderung in %

I = praeop.
II = postop.

Kurve 5
Gruppe III

V. DISKUSSION

Es zeigt sich, daß die Konzentration aller in dieser Arbeit bestimmten Elektrolyte (Natrium, Kalium, Calcium, Chlor) gleichmäßig um etwa 10% gefallen ist. Dieser auffällige Befund legt den Schluß nahe, daß als Ursache für die parallelen Elektrolytveränderungen nur eine gemeinsame und einzige Ursache in Frage kommen kann. Da es sich bei allen Elektrolytwerten um eine Konzentrationsangabe handelt, kann es sich den Befunden zufolge nur um eine Verdünnung handeln; denn ein reeller Elektrolytverlust ist, außer durch die Blutung während der Operation, in der kurzen Zeit der Operationsdauer nicht denkbar.

Hervorgerufen wird dieser Konzentrationsschwund im wesentlichen durch zwei Gegebenheiten: Einmal durch den mit vielerlei Methoden qualitativ als auch quantitativ ermittelten Einstrom von Spülflüssigkeit über den SANTORINI'schen Plexus venosus (8, 10, 16, 20, 36, 37, 38, 43, 44, 45, 49, 53, 66). Die zweite Ursache stellen die elektrolytfreien Infusionen Glukose und Laevulose dar, von denen im Mittel 850 ml pro Patient gegeben wurden. Die einzige Elektrolytzufuhr bestand aus Bluttransfusionen, von denen durchschnittlich je Patient eine Konserve transfundiert wurde. Dieses enthielt kein freies Calcium, da Transfusionsblut ungerinnbar gehalten wird.

Blutzufuhr und ermittelter Blutverlust (8, 38) halten sich, im Schnitt gesehen, in etwa die Waage, so daß nur noch verdünnende Faktoren in Form von Infusuion und Spülflüssigkeitseinstrom resultieren. Ob Infusion oder Spülflüssigkeit den Hauptanteil stellen, dürfte von Fall zu Fall verschieden sein, denn allein das Eindringen von Spüllösung in den Kreislauf ist abhängig vom Kaliber und der Anzahl der eröffneten Plexusvenen (8).

Eine Abhängigkeit des Elektrolytabfalles von der Zeitdauer der Operation ließ sich nicht feststellen.

Daß der Hämatokrit mit - 7,8 % am wenigsten abgenommen hat, findet seine Erklärung in den gegebenen Bluttransfusionen, sowie darin, daß das Blutdepot der Milz und Leber ausgleichen kann und letztlich die Blutzellen in einem durch Verdünnung hyposmolar gewordenen Plasma durch intrazelluläre Diffusion anschwellen.

Am stärksten sanken die Werte der Alkalireserve ab, ein Hinweis darauf, daß zu der alle Elektrolyte betreffenden Verdünnung noch eine Azidose hinzu kommt. Diese Azidose wiederum setzt sich aus drei Komponenten zusammen, einer respiratorischen und einer renalen, zum Teil einer diabetischen. Eine respiratorische Azidose entsteht durch Hypoventilation; diese kann durch Anaesthetica bedingt sein, welche eine Depression des Atemzentrums bewirken. Auch ist der Thorax des alternden Menschen bereits knöchern versteift, so daß die Atemexkursion erheblich eingeschränkt ist.

Auch die renale Azidose spielt eine Rolle, denn eine (später noch zu diskutierende) Mangeldurchblutung des Nierenparenchyms führt zu einer Verminderung der renalen NH_4-Ausscheidung.

Eine diabetische Azidose muß insofern erwähnt werden, als im höheren Alter die Erkrankung an Diabetes stark zunimmt; im Patientengut der Gruppe I, bestehend aus 30 Patienten, befinden sich sieben Diabetiker, was nahezu ein Viertel der Behandelten ausmacht.

Der Einstrom von Spülflüssigkeit, der bis zur Wasserintoxikation führen kann (3, 25, 39) senkt die Serumosmolarität, dieser Prozeß wiederum hemmt die ADH-Sekretion, was elektrolytarmen Urin, nahezu reines Wasser zur Folge hat (25, zitiert nach DE BODO R. C. et al. 1944). Dies wäre eine Erklärungsmöglichkeit dafür, daß die Elektrolytkonzentration im Urin um mehr als die Hälfte (mit Ausnahme von Kalium) abgesunken ist. Es würde dies eine Kompensationsarbeit von seiten der Niere in Form vermehrter Rückresorption bedeuten, um die Elektrolytverdünnung im Plasma zu beheben. Der spezifische Prozeß der Rückresorption aber ist endergon, welcher leicht durch Sauerstoffmangel ge-

hemmt werden kann (40). Denn die Niere ist nach dem Gehirn und dem Herzen das am empfindlichsten auf Sauerstoffdefizit reagierende Gewebe (67). Mit größerer Wahrscheinlichkeit also wird die Ursache der Elektrolytverdünnung im Harn in einer Verminderung des glomerulären Filtrates zu sehen sein; hierfür lassen sich viele Anhaltspunkte finden.

Eine Abnahme der glomerulären Filtration kann verursacht sein durch allgemeinen Blutdruckabfall im Kreislauf allein oder hinzutretend durch eine Mangeldurchblutung speziell des Nierenparenchyms. Der in mehr als zwei Drittel der Fälle festgestellte Blutdruckabfall von kürzerer oder längerer Dauer kann einmal auf den Blutverlust und zum anderen auf den drucksenkenden Effekt des Anaestheticums zurückgeführt werden. Nach den Untersuchungen von EBNER (28) handelt es sich bei diesem Geschehen um eine Lähmung präganglionärer sympathischer Fasern, die Impulse zu den glatten Muskeln der peripheren Gefäße entsenden. Dies führt in den Arterien zu einem erniedrigten peripheren Widerstand, in den Venen zu einem Blutstau, somit zu geringerem venösen Rückfluß und dadurch zu einem geringeren Herzminutenvolumen. WIEDLING (71) stellt bei der Untersuchung von Xylocain eine depressive Wirkung am Herzen fest. Dieses Anaesthetikum führt zu einer Verlangsamung der Reizleitung und dadurch zur Bradycardie. ALMGARD (2) findet in 41 % der Spinalanaesthesiefälle einen Blutdruckabfall zwischen 20 und 50 mm Hg. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch GRAFF et al. (34) und PHILLIPS et al. (62).

Eine gewisse Schuld geben HARRISON et al. (39) auch der zunehmenden NNR-Insuffizienz des alternden Mannes. Zudem wollen VERRILLI et al. (69) in der Prostata einen blutdrucksenkenden Stoff gefunden haben. Sie machten ihre Beobachtungen an Hunden, deren Prostata sie homogenisierten, filtrierten und autolog als auch homolog intravenös injizierten. Bei zehn von zwölf Hunden fiel der Blutdruck innerhalb einer Minute um 20-70 mm Hg. Dieser Abfall hielt 5-50 Minuten an.

Speziell für eine Mangeldurchblutung der Niere können bereits praeoperativ bestehende Nierenschäden wie Nephrosklerose und Pyelonephretis verantwortlich gemacht werden (3). Bezüglich der Einschränkung der renalen Durchblutung und Harnproduktion konnten PHILLIPS et al. (61) bei Hunden feststellen, daß diese nach einer Blutung von 20-30 ml/kg und daraus resultierendem Absinken des Blutdruckes um 50-60 mm Hg eintrat, obwohl der zentrale Blutdruck über 110 mm Hg gehalten wurde. Dabei kontrahierten sich die afferenten Nierengefäße, mehr aber noch die efferenten, um die Filtration des Plasmas aufrecht zu erhalten. Wenn der Blutverlust 40-45 ml/kg überschritt oder auch eine kleine Blutung über längere Zeit nicht ersetzt wurde, so sank die renale Durchblutung sowie die Urinproduktion auf Null. Dieser Gefäßspasmus mit folgender Hypoxie der renalen Tubuli wird beim Hypertoniker bereits bei einem höheren Blutdruck erfolgen als beim Normotoniker (24).

An dieser Stelle läßt sich noch ein besonderer Umstand geltend machen, welcher zu einem gewissen Blutdefizit in den "Schockorganen" und damit eben auch der Niere führen kann. Die Rückverlagerung der Patienten nach der Operation bringt es mit sich, daß die durch die besondere Lagerung (Steinschnittlage) bedingte Entleerung der Beinvenen ("Autotransfusion") rückgängig gemacht und damit dem Kreislauf akut Blut "entzogen" wird.

CREEVY (21) zitiert in einer Veröffentlichung FRANKLIN, der an Tierversuchen zeigen konnte, daß eine Dehnung des Uterus oder der Blase eine renale Ischämie verursacht, indem das Blut von der Rinde über einen Shunt zum Mark laufen soll. Auch bei der TUR wird ja die Harnblase intermittierend durch die zulaufende Spülflüssigkeit stärker gedehnt.

Xylocain setzt nach Angaben von WIEDLING (71) in vivo und in vitro die Fähigkeit der Erys zum O_2-Transport herab, so daß sich eine leichte Zyanose des Nagelbettes und ein Dunkelwerden des Blutes zeigt. Überdies ist die Erythrozytenzahl durch den abgesunkenen Hämatokrit reduziert.

Im Gegensatz zu der eingangs zitierten Hemmung des ADH hat MURPHY (57) eine anhaltende ADH-Sekretion trotz Hyposmolarität beschrieben, ausgelöst durch allgemeine Angst, durch Narkotika und Blutverlust. Die Untersuchungen von BIHLER et al. (9) ergeben bei der Verwendung von Prilocain, verwandt mit Xylocain einen systolischen Blutdruckabfall um 10-30 mm Hg sowie eine Abnahme der Urinausscheidung und der glomerulären Filtrationsrate um nahezu die Hälfte.

Bei den Messungen der Elektrolyte im Urin am ersten postoperativen Tag ergab sich, daß die Kaliumausscheidung am wenigsten abgesunken war. Das Calcium in der Urinprobe jedoch war am stärksten gefallen, wohl eine Auswirkung der Azidose, denn Calcium wird in der Niere zur Neutralisation des infolge Azidose vermehrt anfallenden Bikarbonats benutzt (72). Die Natrium- und Chlorwerte liegen etwa auf gleicher Höhe, da beide Elektrolyte dem gleichen Resorptionsmechanismus unterliegen. Die Verlaufskontrolle der Elektrolytausscheidung über drei Tage ergibt ein Ansteigen der Elektrolytkonzentrationen von Calcium, Natrium und Chlor sowie eine zunehmende Kaliurie. Dies kann einmal als Ausdruck einer unterschwelligen Hämolyse gewertet werden, die durch die nicht absolut isosmotisch zu haltende Spülflüssigkeit bedingt ist. Teils zerfallen auch die transfundierten Blutkörperchen durch immunologische Prozesse. Weiter kommt es bei der oben angeführten Azidose zu einem Einwandern von H-Ionen in die Zellen und zu einem Auswandern von K-Ionen in den freien Flüssigkeitsraum (40). Kalium ist deshalb auch der einzige Elektrolyt, der am ersten postoperativen Tag bereits vollständig normalisiert ist, obwohl in den verabreichten Infusionen kein Kalium enthalten war. Daß es zu keiner unmittelbar postoperativ feststellbaren Hyperkaliämie kommt, läßt vermuten, daß die diskutierte Hämolyse durchaus schleichend einsetzt und harmlos ist. Allerdings sind die Calciumwerte in der Blutprobe des ersten postoperativen Tages nur geringfügig gegenüber den unmittelbar postoperativ ermittelten Werten angestiegen, da keine Calcium-Ionen in den infundierten Flüssigkeiten enthalten sind und eine verhält-

nismäßig langwierige, in Gegenwart von Vitamin D stattfindende Mobilisation aus dem Knochen notwendig ist, um den Serum-Calciumspiegel anzuheben.

Aus den Ergebnissen der gesamten Untersuchung lassen sich verschiedene Konsequenzen ziehen: Es sollte möglichst isosmotische Spülflüssigkeit zur Verwendung kommen, eine Beseitigung der bestehenden Azidose angestrebt werden und eine Substitution der Elektrolyte, vor allem von Calcium erfolgen.

Die nicht hämolysierende Spülflüssigkeit soll die, in der eigenen Untersuchung stets unauffällige, Hämolyse der Blutkörperchen und die damit verbundene Kaliurie verhindern. Diese stellt einen reellen Kaliumverlust dar.

Die labormäßig feststellbare Azidose war in den untersuchten Fällen stets klinisch unauffällig, weshalb ihr auch von Seiten anderer Autoren keine Beachtung zuteil wurde; doch sollte sie, da sie nun einmal bis zu einem gewissen Grade nachweisbar ist, durch Puffersubstanzen abgefangen werden, da sich der alte und vom Eingriff beeinträchtigte Organismus von sich aus schwer und langsam erholt. Ebenso ist von den Untersuchern in den zur Verfügung stehenden Arbeiten dem Serum-Calcium in diesem Zusammenhang kein Augenmerk zugekommen, da in den meisten Fällen nur die Werte von Natrium und Kalium, in einigen Arbeiten die von Chlor und in einer einzigen (14) die Werte der Alkalireserve verglichen wurden. So ist auch in der älteren Literatur bei der Beschreibung des TUR-Syndroms nur von einer Hyponatriämie die Rede.

Wie in dieser Arbeit gezeigt werden konnte, verdienen aber gerade die Calciumwerte in Blut und Urin eine besondere Beachtung. Denn durch die in der Regel kein Calcium enthaltenden Infusionen, welche während und nach der Operation verabreicht werden, kommt es zu einem Abfall der Calcium-Konzentration im Serum. Der normale Calciumspiegel muß in einem langwierigen Prozeß durch Mobilisation von Calcium-Ionen aus dem Knochen wiederhergestellt werden, wenn nicht aktiv

durch Verabreichen von Calcium eingegriffen wird. Der Knochen des alternden Menschen zeigt überdies meist die Anzeichen der senilen Osteoporose, so daß der Knochen eher eine Calciumzufuhr als eine Entspeicherung vonnöten hätte. Dies wäre durchaus weiterer Untersuchungen wert.

Die Untersuchungen von MALUF et al. (53), EMMETT (29) und HARRISON et al. (39) ergeben bezüglich der von ihnen bestimmten Natrium- und Chlor-Werte ähnliche Ergebnisse wie die eigenen Untersuchungen. Daß die Autoren NICOLAI et al. (59), MURPHY et al. (56) sowie CECCARELLI et al. (14) keine oder nur geringfügige Veränderungen im Elektrolythaushalt feststellen konnten, läßt vermuten, daß in diesen Fällen das Prostatagewebe nicht vollständig bis zur Kapsel entfernt und somit auch der Venenplexus nicht eröffnet wurde.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

Nach einer Einführung in die Problematik der transurethralen Prostata-Resektion wird ein Überblick über die Literatur zu den Fragen des bei diesem Eingriff auftretenden Blutverlustes, des Einstroms von Spülflüssigkeit in den Kreislauf und die daraus resultierenden Elektrolytstörungen gegeben.

In eigenen Untersuchungen an insgesamt 40 Patienten wurden die postoperativen Elektrolytveränderungen im Blut und Urin bei der transurethralen Stanzresektion ermittelt. Insbesondere die Elektrolytausscheidung über die Nieren war von Interesse, da sie, nach der erreichbaren Literatur zu urteilen, bisher in diesem Zusammenhang noch nicht untersucht worden war. In dreißig Fällen wurde das Untersuchungsmaterial praeoperativ und unmittelbar postoperativ gewonnen, der Urin aber aus technischen Gründen erst am ersten postoperativen Tag, da bis zu diesem Zeitpunkt die Blasendauerspülung mit physiologischer Kochsalzlösung eine exakte Urinentnahme unmöglich machte. Gleichzeitig wurde bei diesen Patienten vor und unmittelbar nach der Operation der Hämatokrit und die Alkalireserve bestimmt. In fünf Fällen wurde die Elektrolytausscheidung an den ersten drei postoperativen Tagen kontrolliert und in weiteren fünf Fällen wurden die Blutwerte des ersten postoperativen Tages mit den praeoperativen verglichen, wobei jeweils die gegebenen Infusionen mit berücksichtigt wurden.

Dabei stellte sich ein alle Elektrolyte (Natrium, Kalium, Calcium, Chlor) wie die Alkalireserve gleichmäßig betreffender Abfall der Konzentration um etwa 10% heraus, verursacht teils durch Einstrom von Spülflüssigkeit über den Plexus venosus (SANTORINI), teils durch die verabreichten elektrolytfreien Infusionen Glukose und Laevulose. Am wenigsten fiel dabei der Hämatokrit, was durch das transfundierte Blut, die Entleerung der Depots in Milz und Leber und durch Anschwellen der Blutzellen infolge Hyposmolarität des Plasmas zu erklären ist. Der

stärkste Abfall ließ sich bei der Alkalireserve beobachten, was als zusätzliche Azidose anzusehen ist, zusammenwirkend ausgelöst durch respiratorische, renale und teils diabetische Faktoren.

Im Urin zeigte sich eine Verminderung der Elektrolytausscheidung um etwa die Hälfte, im wesentlichen zurückzuführen auf eine Verminderung des glomerulären Filtrates durch Druckabfall im Kreislauf und Mangeldurchblutung der Niere. Bei der Urinkontrolle an den ersten drei postoperativen Tagen stellte sich eine zunehmende Kaliurie heraus, welche durch eine geringfügige Hämolyse sowie durch die pathophysiologischen Umstände der Azidose erklärt wird. Dadurch läßt sich auch verstehen, daß bereits am ersten postoperativen Tag die Kaliumwerte im Serum vollständig normalisiert waren, obwohl keine der verabreichten Infusionen Kalium enthalten hatten. Da die Infusionen gleichfalls frei von Calcium waren, ist hervorzuheben, daß die Werte von diesem Elektrolyt gegenüber dem unmittelbar postoperativen Wert kaum angestiegen waren, da die Mobilisierung aus dem ohnehin senil osteoporotischen Knochen relativ langwierig ist. Soweit sich die zugängliche Literatur überblicken läßt, war von seiten anderer Autoren diesem Umstand bisher noch nicht Rechnung getragen worden. Zur Ausbildung eines sogenannten TUR-Syndroms mit den geschilderten Symptomen war es in keinem Fall gekommen.

VII. LITERATURVERZEICHNIS

1 ACKERMANN, R.:
Inaugural-Dissertation, Würzburg 1968.

2 ALMGARD, L. E.:
Complications of epidural and spinal anaesthesia.
Acta chir. scandinav. 117:433 (1959).

3 BANDHAUER, K., H. MADERSBACHER:
Früh- u. Spätkomplikationen transurethraler Eingriffe an der Prostata.
Urologe 8:48 (1969).

4 BAUMRUCKER, G. O.:
Transurethral resection: Accidents, hazards and pittfalls.
J. Urol. 96:250 (1966).

5 BEIRNE, G. J., P. O. MADSEN, R. BURNS:
Serum electrolyte and osmolality changes following transurethral resection of the prostate.
J. Urol. 93:83 (1965).

6 BERG, G., E. J. FEDOR, B. FISHER:
Physiologic observations related to the transurethral resection reaction.
J. Urol. 87:596 (1962).

7 BERGMANN, U. T., R. TURNER, R. W. BARNES, H. L. HADLEY:
Vergleichende Untersuchungen über 1000 Fälle transurethraler Prostataresektionen.
J. Urol. 74:533 (1955).

8 BEUING, K.:
Inaugural-Dissertation, Würzburg 1967.

9 BIHLER, K., G. GUNDLACH, P. MAY, P. LÜBKE:
Einfluß der Periduralanaesthesie mit Prilocain (Xylonest^{R}) auf die Nierenfunktion.
Zeitschr. f. prakt. Anaesthesie u. Wiederbelebung 5: 111 (1970).

10 BIORN, C. L., L. F. GREENE:
Hemolysis during transurethral prostatic resection.
Surg., Gynec and Obstetr. 88:389 (1949).

11 BÜCHERL, S., F. KRÜCK, W. LEPPLA, F. SCHELER:
Postoperative Störungen des Elektrolyt-u. Wasserhaushaltes.
Schattauer-Verlag, Stuttgart-New York 1968.

12 BULKLEY, C. J., V. J. O'CONOR, K. J. SQKOL:
Overhydration during transurethral prostatic resection.
J. A. M. A. 156:1052 (1954).

13 BUNGE, R. G., A. P. BARER:
Hemolysis during transurethral prostatic resection.
J. Urol. 60:122 (1948).

14 CECCARELLI, F. B., L. V. MANTELL:
Studies on fluid and electrolyte alterations during transurethral prostatectomy I .
J. Urol. 85:75 (1961).

15 CECCARELLI, F. B., P. C. SMITH:
Studies on fluid and electrolyte alterations during transurethral prostatectomy II .
J. Urol. 86:434 (1961).

16 COCKET, A. T. K., J. SCHULTZ, D. FRANKS:
Use of refrigerated solutions during transurethral surgery.
J. Urol. 85:632 (1961).

17 COLLER, F. A., W. G. MADDOCK:
Dehydration attendant on surgical operations.
J. A. M. A. 99:875 (1932).

18 CREEVY. C. D., E. A. WEBB:
A fatal hemolytic reaction following transurethral resection of the prostate gland.
Surg. 21:56 (1947).

19 CREEVY, C. D.:
Hemolysis during transurethral prostatic resection.
Transactions of the Genito-Urinary Surgeons 34:151 (1947).

20 CREEVY, C. D.:
The importance of hemolysis during transurethral prostatic resection.
J. Urol. 59:1217 (1948).

21 CREEVY, C. D.:
The mortality of transurethral prostatic resection.
J. Urol. 65:876 (1951).

22 CREEVY, C. D.:
Hemolysis and transurethral resection.
Surg. 39:180 (1956).

23 CREEVY, C. D., M. J. FEENEY:
Routine use of antibiotics in transurethral prostatic resection.
J. Urol. 71:615 (1954).

24 CREEVY, C. D., M. P. REISER:
The importance of hemolysis in transurethral prostatic resection: severe and fatal reactions associated with the use of distilled water.
J. Urol. 89:902 (1963).

25 DEUTSCH, S., M. GOLDBERG, R. DRIPP:
Postoperative hyponatremia with the inappropriate release of antidiuretic hormone.
Anaesthesiology 27:250 (1966).

26 DRINKER, H., T. SHIELDS, J. GREYHACK, W. L. Mc LAUGHLIN:
Stimulated transurethral resection reaction in the dog: early signs and optimal treatment.
J. Urol. 89:595 (1963).

27 DUDLY, H. F., E. BOLING, L. LE QESNE, F. MOORE:
Studies on antidiuretics in surgery: effects of anaesthesia, surgery and posterior pituitary antidiuretic hormone on water metabolism in man.
Ann. Surg. 140:354 (1954).

28 EBNER, H.:
An evaluation of spinal anaesthesia in obstetrics.
Anaesthesia and Analgesia 38:378 (1959).

29 EMMETT, J. L., J. H. GILBAUGH, J. Mc LEOD:
Fluid absorption during transurethral resection. Comparison of mortality and morbidity after irrigation with water and non hemolytic solutions.
J. Urol. 101:884 (1969).

30 FROHMÜLLER, H., G. J. THOMPSON:
Transurethrale Prostata Resektion mit dem Thompson Resektoskop.
Urologe 1:171 (1962).

31 FROHMÜLLER, H.:
Ein verbesserter dreiläufiger Tamponade-Katheter.
Urologe 5:144 (1966).

32 FROHMÜLLER, H.:
Transurethrale Prostata-Resektion mit dem Stanz-Resektoskop: Operative Technik.
Urologe 6:166 (1967).

33 GARSKE, G. L., C. O. PHARES, T. H. SWEETER:
The status of irrigating fluids for transurethral resection: our experience and a survey of the various solutions by others.
J. Urol. 62:322 (1949).

34 GRAFF, TH., O. PHILLIPS:
Spinal anaesthesia for normal vaginal delivery.
Medical Times 88:1188 (1960).

35 GREY, D. N.:
The incidence and types of bacteremia at the time of various prostatectomy procedures.
J. Urol. 73:709 (1955).

36 GRIFFIN, M.:
Toxic symptoms accompanied by hemolysis during transurethral prostatectomy.
J. Urol. 59:431 (1948).

37 GRIFFIN, M., L. DOBSON, J. C. WEAVER:
Volume of irrigating fluid transfer during transurethral prostatectomy, studied with radioisotopes.
J. Urol. 74:646 (1955).

38 HAGSTROM, R. S.:
Studies on fluid absorption during transurethral prostatic resection.
J. Urol. 73:852 (1955).

39 HARRISON, R., J. S. BOREN, J. R. ROBISON:
Dilutional hyponatremia shock: another concept of the transurethral prostatic resection reaction.
J. Urol. 75:95 (1956).

40 HEILMEYER, L.:
Lehrbuch der speziellen Pathologischen Physiologie. 11. Auflage.
G. Fischer: Stuttgart 1968.

41 HOLTGREWE, H. L., W. L. VALK:
Factors influencing the mortality and morbidity of transurethral prostatectomy: a study of 2 015 cases.
J. Urol. 87:450 (1962).

42 HOYT, H. S., J. L. GOEBEL, H. J. LEE, J. SCHOENBROD:
Types of shock like reaction during transurethral resection and relation to acute renal failure.
J. Urol. 79:500 (1958).

43 JESSOP, W. I. E., T. J. D. LANE:
Uremia: a survey of some recent developments.
Irish J. Med. Sc. Serv. VI 275:707 (1948).

44 KIDD, E., K. BURNSIDE:
Bacteriaemia, septicaemia and intravascular hemolysis during TUR of the prostate gland.
Brit. J. Urol. 37:551 (1965).

45 LANDSTEINER, E.K., C.A. FINCH:
Hemoglobinemia accompanying transurethral resection of the prostate.
N. Engl. J. Med. 237:310 (1947).

46 LASSNER, J.:
Indikation und Technik der Spinal- u. Periduralanaesthesie.
Der Anaesthesist, 13:258 (1964).

47 LINDENSCHMIDT, O.:
Pathophysiologische Grundlagen der Chirurgie.
G. Thieme: Stuttgart 1958.

48 MADSEN, P.O., A. STRAUCH:
The effect of aminocaproic acid on bleeding following transurethral prostatectomy.
J. Urol. 96:255 (1966).

49 MADSEN, P.O., A. OESTER:
Radioisotopen in der Bestimmung von Spülflüssigkeitsabsorption während der transurethralen Prostataresektion.
Urologe 7:110 (1968).

50 MADSEN, P.O., H. WOLF, G. MALEK, S. OBSEN, P. RHODES:
The renal effect in vitro of different irrigating fluids and in transurethral surgery.
Invest. Urol. 5:134 (1967).

51 MADSEN, P.O., R. MADSEN:
Clinical and experimental evaluation of different irrigating fluids for transurethral surgery.
Invest. Urol. 3:122 (1965).

52 MALUF, N.S.R.:
Factors inducing renal shutdown from lysed erythrocytes: an experimental study.
Ann. Surg. 130:49 (1949).

53 MALUF, N.S.R., J.S. BOREN, G.F. BRANDES:
Absorption of irrigating solution and associated changes upon transurethral electroresection of the prostate.
J. Urol. 75:824 (1956).

54 MARX, G.F., J.W. KOENIG, L.R. ORKIN:
Dilutional hypervolemia during transurethral resection of the prostate.
J.A.M.A. 174: 1834 (1960).

55 McLAUGHLIN, W.L., J.B. HOLYOKE, J.P. BOWLER:
Oliguria following transurethral resection of the prostate gland.
J. Urol. 58:47 (1947).

56 MURPHY, J.J., V.IOB, J.LAPIDES:
Effect of transurethral prostatectomy on fluid balance in the elderly patient.
J.Urol. 73:860 (1955).

57 MURPHY, J.J.:
Inappropriate secretion of antidiuretic hormone in urologic patients.
J.Urol. 79:755 (1967).

58 NESBIT, R.N., S.GLICKMAN:
The use of glycine solution as an irrigating medium during transurethral resection.
J.Urol. 39:1212 (1948).

59 NICOLAI, C.H., J.J.CORDONNIER:
Serum electrolyte changes during transurethral prostatic resections.
J.Urol. 74:118 (1955).

60 PENISHI, S.A., H.S.ROWLAND Jr., C.E.VINSON, R.C.BUNTS:
Hyponatremia as affected by various irrigants and during transurethral electroresection of the prostate.
J.Urol. 86:249 (1961).

61 PHILLIPS, R.A., V.P.DOLE, P.B.HAMILTON, K.EMERSON Jr., R.M.ARCHIBALD, D.D.VAN SLYKE:
Effects of acute hemorrhagic and traumatic shock on renal function of dogs.
Amer.J.Physiol. 145:314 (1946).

62 PHILLIPS, O.C., A.T.NELSON, W.B.LYONS, TH.D.GRAFF, L.C.HARRIS, T.M.FRAZIER:
Spinal anaesthesia for vaginal delivery.
Obstetrics and Gynecology 13:437 (1959).

63 RENNER, W.F.:
Postoperative acute pancreatitis and lower nephron syndrome.
J.A.M.A. 147:1654 (1951).

64 REUTER, H.J.:
Erfolg und Mißerfolg der Prostatektomie in Abhängigkeit vom Lebensalter, Operations- u. Narkoseverfahren.
Materia Medica Nordmark XXI/3:153 (1969).

65 SCHWARTZ, W.B., B.WARREN, F.C.BARTER, S.CURELOP:
A syndrome of renal sodium loss and hyponatremia probably resulting from inappropriate secretion of antidiuretic hormone.
Amer.J.Med. 23:529 (1957).

66 TAYLOR, R.O., F.S.MAXSON, W.F.BETHARD, F.H.CARTER, J.R.PRENTISS:
Volumetric, gravimetric and radioisotopic determination of fluid transfer in transurethral prostatic resection.
J.Urol. 79:490 (1958).

67 THOENES, W.:
Mikromorphologie des Nephron nach temporärer Ischämie.
Zwanglose Abhandlungen aus dem Gebiet der normalen und pathologischen Anatomie. Heft 15.
G.Thieme: Stuttgart 1964.

68 TRUSS, F.:
Elektroresektion unter Sichtverbesserung und Blasendruck-kontrolle.
Urologe 7:98 (1968).

69 VERRILLI, R., R.AHLMAN, N.VIEK, W.C.HUMICKER:
The hypotensive effect of a prostatic extract.
J.Urol. 87:184 (1962).

70 WHISENAND, J., J.MOSES:
Electrolytes found in irrigating fluids during TUR.
J.Urol. 85:83 (1961).

71 WIEDLING, S.:
Xylocaine: The pharmacological basis of its use.
Almqvist & Wiksell: Stockholm, Göteborg, Uppsala 1964.

72 ZUMKLEY, H.:
Die Analyse des Wasser- u. Elektrolyt-Haushaltes I u. II .
Diagnostik 2:13 (1969)
Diagnostik 2:49 (1969).

Herrn Privat-Dozent Dr. med. H. F r o h m ü l l e r gilt mein herzlicher Dank für die Überlassung des Themas sowie die stets freundliche Bereitschaft zur Unterstützung und Beratung bei der Durchführung der Arbeit.

Herrn Professor Dr. med. E. K e r n, Direktor der Chirurgischen Universitäts-Klinik Würzburg, spreche ich für die Übernahme des Korreferats meinen besten Dank aus.

Herrn Privat-Dozent Dr. rer. nat. Dr. med. S. N ä g l e danke ich für die Anleitung und die wertvollen Ratschläge bei der Ausführung der Laborarbeiten.

Mein ergebener Dank gilt ebenfalls Herrn Professor Dr. med. Th. S c h i e b l e r, Vorstand des Anatomischen Instituts der Universität Würzburg, für die wohlwollende und bereitwillige Förderung bei der Fertigstellung der Arbeit.

L E B E N S L A U F

Aus dem Schönhengstgau im böhmisch-mährischen Grenzland stammend, wurde ich als einziges Kind des Steueramtmannes Otto Filipp und seiner Ehefrau Gertrud, geb. Demel, am 30. Dezember 1943 in Nikolai in Oberschlesien geboren.

Im Jahre 1946 wurden wir nach Ortenburg in Niederbayern ausgewiesen, wo ich im Herbst 1949 in die Volksschule eintrat. Im September 1954 wurde ich in die erste Klasse der damals sechsklassigen Oberrealschule Vilshofen aufgenommen. Die Reifeprüfung legte ich im Juni 1963 an der Oberrealschule Pfarrkirchen ab.

Nach einjähriger Ausbildung zum Reserve-Offizier des Heeres nahm ich an der Universität Erlangen im Oktober 1964 das Studium der Medizin auf. Das dritte Semester schloß ich im Februar 1966 mit dem naturwissenschaftlichen Teil der ärztlichen Vorprüfung ab, das sechste Semester im August 1967 mit der ärztlichen Vorprüfung. Alsdann begann ich das klinische Studium an der Universität Würzburg im Oktober 1967 und beendete am 17. Dezember 1970 die ärztliche Prüfung. Am 2. Januar 1971 nahm ich Gertraud, geb. Schubert, zur Frau.

Vom 1. März 1971 bis zum 30. Juni 1971 war ich an der Chirurgischen Universitäts-Klinik Würzburg als Medizinalassistent tätig, vom 1. Juli 1971 an arbeite ich am Anatomischen Institut der Universität Würzburg, Vorstand Professor Dr. Th. Schiebler.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich die Dissertation selbständig angefertigt, dabei keine anderen Hilfsmittel als die im Quellen- und Literaturverzeichnis und in den Anmerkungen genannten benutzt, alle aus Quellen- und Literaturverzeichnis ganz oder annähernd entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht und einzeln auch die Fundstellen nachgewiesen habe.

Ich habe die Dissertation noch keiner anderen Fakultät vorgelegt mit dem Ziel, einen akademischen Grad zu erwerben.

Würzburg, den 22. Nov. 1971 ..... N. Filipp .....

Schnelldruck-Böhler, 87 Würzburg, Seilerstr. 10